

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://lemznpk.nt-rt.ru/> || [lkp@nt-rt.ru](mailto:lkp@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У

#### Назначение средства измерений

Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У (далее – счетчики) предназначены для измерения и учета активной и реактивной энергии, протекающей в трехфазных трех- и четырех- проводных сетях переменного тока, в том числе дифференцированно по времени суток, дням недели и программируемым сезонам года.

#### Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков основан на преобразовании мгновенных значений входных сигналов тока и напряжения в цифровую форму с последующим вычислением значений протекающей активной и реактивной мощности в измеряемой сети. Вычисления выполняются с помощью специализированного быстродействующего микропроцессора в соответствии со встроенным программным обеспечением.

Счетчики являются многофункциональными микропроцессорными устройствами, реализованными с применением специализированных интегральных микросхем.

Дополнительный микропроцессор в структуре счетчика обеспечивает, в соответствие с конфигурируемой встроенной программой, учет и хранение в энергонезависимой памяти данных по тарифному учету энергии, формирует информационные массивы профилей по учету активной и реактивной энергии на заданные интервалы фиксации, а также профили протекающей мощности за 30-ти минутные интервалы усреднения, ведет журналы событий о эксплуатационных режимах и техническом состоянии счетчика, управляет выводом информации на электронный дисплей и обеспечивает обмен данными с внешними устройствами через цифровые интерфейсы.

Электронный блок счетчика содержат следующие основные функциональные узлы:

- измерительные датчики тока в цепях тока;
- резистивные делители напряжения в цепях напряжения;
- вычислитель текущей активной и реактивной мощности на базе специализированной микросхемы,
- программируемый микропроцессорный блок тарификации и управления учетом, хранением и информационным обменом данными;
- встроенные часы и календарь реального времени,
- электронный счетный механизм с дисплеем на жидкокристаллических индикаторах (далее - ЖКИ) и энергонезависимой памятью;
- импульсные испытательные выходные устройства для поверки счетчика;
- светодиодные индикаторы функционирования счетчика;
- технологический электрический интерфейс или оптический порт для ввода/вывода программируемых параметров счетчика;
- цифровой интерфейс обмена данными с внешними устройствами или встраиваемый модем обмена данными (далее – модем);
- блок питания узлов и схем счетчика;
- автономный источник питания для поддержания непрерывного хода часов.

Опционально блок может содержать релейный выход (выходы) для включения или отключения внешних устройств по запрограммированному в счетчике алгоритму, а также импульсные входы для приема, обработки и отображения поступающей в виде телеметрических импульсов информации от внешних измерительных устройств;

В зависимости от конструкции корпуса счетчики выполнены в виде электронного модуля (или нескольких электронных модулей) со смонтированными на них компонентами электрической схемы, который соединен с клеммной колодкой счетчика и размещен внутри пластмассового корпуса.

Корпус счетчика, состоящий из цоколя, кожуха и крышки клеммной колодки, предусматривает возможность раздельного навешивания пломб госповерителя и энергосбытовой организации.

Конструкция корпуса обеспечивает степень защиты от попадания пыли и влаги IP52 по ГОСТ 14254-96.

В соответствии с комплектом КД и конкретными требованиями заказчика, счетчики могут иметь конструктивные варианты исполнения:

- по виду измеряемой энергии (активной, активной и реактивной) и классу точности измерения;
- по типу подключения к сети: для непосредственного подключения (прямоточные), или через измерительные трансформаторы тока, или через измерительные трансформаторы тока и напряжения (трансформаторные);
- по значениям номинального (базового) тока и номинального напряжения;
- по типу встраиваемых в счетчик интерфейсов и модемов для обмена с внешними устройствами, а также наличию управляющих реле и импульсных входов.

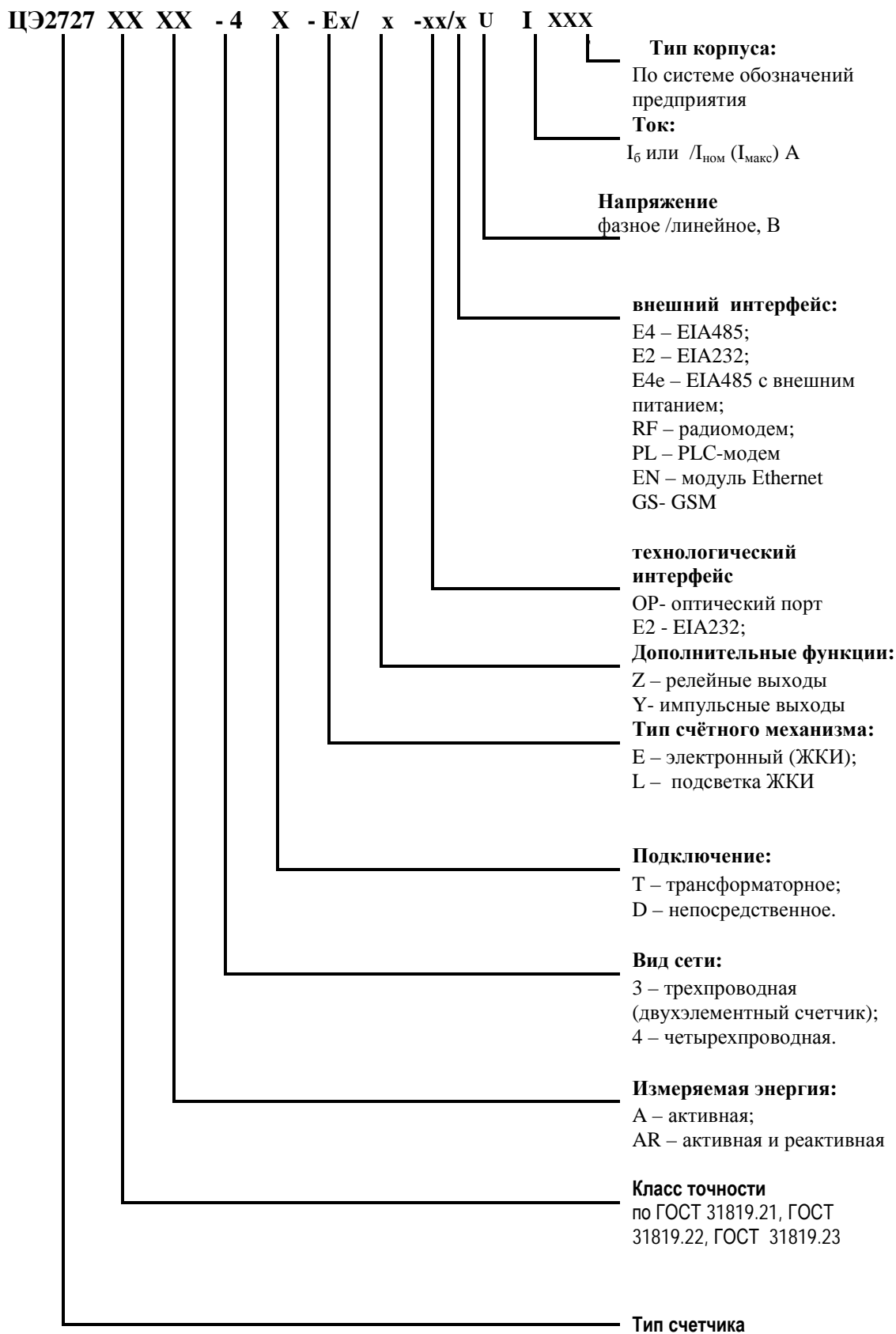
Счетчики могут выпускаться в корпусах различного вида, предназначенных для установки счетчиков на вертикальную плоскость винтами или в специализированные шкафы с рейкой ТН35.

Счетчики предназначены для эксплуатации внутри закрытых помещений или в закрытых защитных шкафах, ослабляющих прямое воздействие влияющих факторов окружающей среды на счетчик.

Общий вид базового варианта счетчика и места клеймения после поверки:



Структурная схема обозначения вариантов исполнения счетчиков электрической энергии трехфазных электронных ЦЭ2727У



Пример полной записи счетчика электрической энергии трехфазного электронного четырехпроводного, для учета активной и реактивной энергии, класса точности по измерению активной энергии 0,5S и реактивной энергии по классу точности 1,0, трансформаторного включения, имеющего 2 релейных выхода и один импульсный вход, оснащенного электронным счетным механизмом с подсветкой, с внешним интерфейсом EIA485 и технологическим оптопортом, рассчитанного на номинальное напряжение в сети 57,7/100 В и номинальный ток 5 А (максимальный ток 10 А), в прямоугольном корпусе (G07):

«Счетчик электрической энергии трехфазный электронный  
ЦЭ2727У 0,5/1.0AR – 4Т – EL- Y/Z2 – E4/OP 57,7/100В, 5(10)А - G07  
ТУ 4228-00559483005-2015».

Упрощенная запись варианта исполнения на щитке:  
ЦЭ2727У – 0,5AR – 4Т – EL-Y/Z2 – E4/OP

### Программное обеспечение

Программное обеспечение встроенного микропроцессора для вычисления в цифровом виде действующих значений тока и напряжения в сети с последующим вычислением протекающей через счетчик мощности осуществляется по вычислительному алгоритму, который реализован и защищен производителем микросхемы, и который не может быть изменен в ходе эксплуатации.

Программа для функционального обеспечения счетчика заносится в процессе производства в дополнительный контроллер счетчика и не может быть изменена пользователем без нарушения пломб, навешиваемых на счетчик и снятия аппаратной защиты на электронном блоке.

Изменение программируемых параметров и конфигурации программного обеспечения счетчика защищено паролями двух уровней, факты изменения программы фиксируются в электронном журнале событий счетчика.

Идентификационные данные программного обеспечения счетчика представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Для варианта счетчика, позволяющего учет активной и реактивной энергии	Для варианта счетчика, позволяющего учет активной энергии
Идентификационное наименование ПО	ЛАФС.00442-01	АБВШ.00720-01 12 26
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9.3-Х*	9.3
Цифровой идентификатор ПО	0х 0E1A**	0х В804

где:

\*Х ≥ 2

\*\* для версии 9.3-2

Уровень защиты программного обеспечения счетчика «ЦЭ272У» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «высокому» в соответствии Р 50.2.077-2014.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических и технических характеристик приборов.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 2.  
Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Класс точности для активной энергии (по ГОСТ 31819.22-2012) (по ГОСТ 31819.21-2012)	0,5S 1
Класс точности для реактивной энергии (по ГОСТ 31819.23-2012)	1,0; 2,0
Номинальное напряжение, В	57/100; 100; 230/400; 400
Номинальный или базовый (максимальный) ток, А	5(10); 5(50); 5(60); 10(100); 5(100)
Номинальная частота сети, Гц	50; 60
Максимальное количество программируемых тарифов, не менее	4*
Передаточные числа по электрическому испытательному выходу и импульсному выходному устройству, имп/кВт·ч	от 50 до 32000 *
Стартовый ток (порог чувствительности) (при $U=U_{ном}$ , $\cos \varphi=1$ ), % от $I_{ном}$ для класса 0,5S (1,0) % от $I_b$	0,1 (0,2) 0,4
Потребляемая мощность в цепи тока, В·А, не более: - для счетчиков непосредственного подключения - для счетчиков трансформаторного подключения	0,2 1,0
Потребляемая мощность в цепи напряжения, В·А(Вт), не более: - для счетчиков с EIA485; - для счетчиков с модемом передачи данных	8,0 (2,0) 10 (5,0)
Точность хода часов: - при питании от сети напряжения, с/ 24 ч - при питании от автономного источника, с/36 ч - температурный коэффициент, с/°С/24 ч	$\pm 0,5$ $\pm 1,5$ $\leq 0,1$
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина)*, мм, не более: - для плоского корпуса - для корпуса на DIN-рейку (ТН35)	294x173x136 128 x 158 x 74
Масса, кг, не более	1,5
Средняя наработка на отказ, ч Средний срок службы, лет	141 000 30
* Может изменяться по требованию заказчика	

#### Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха, °С	от минус 40 до 60
– относительная влажность воздуха, %, не более	90 при 30 °С
– атмосферное давление, мм.рт.ст. (кПа)	537-800 (70-106,7)

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток счетчика офсетным или другим способом и на титульный лист паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика приведен в таблице 3

Таблица 3

Наименование	Количество
Счетчик электрической энергии ЦЭ2727У	1 шт.
Паспорт	1 экз.
Коробка упаковочная	1 шт.
Методика поверки ЛАФС.411152.005Д1	1 экз.
Комплект документации по среднему ремонту *	1 экз.
Протокол обмена для интерфейса EIA485 *	1 экз.
Комплект принадлежностей для перепрограммирования **	1 экз.
* Высылается на договорной основе по требованию организаций производящих ремонт, регулировку и поверку счетчиков.	
** Высылается на договорной основе по требованию энергосбытовых организаций.	

### Поверка

осуществляется по документу ЛАФС.411152.005Д1 «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2015 г.

Основные средства поверки:

установка МТЕ S 3-20.20 для поверки электросчетчиков. Диапазон напряжений (30-75; 75-150; 150-300) В. Диапазон токов (0,012-0,12; 0,12-1,2; 1,2-12; 12-80; 80-120) А. Выходная мощность 600 В·А. В составе счетчик эталонный SRS 121.3 Погрешность измерений не более 0,05 % (госреестр №59003-14).

### Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам электрической энергии трехфазным электронным ЦЭ2727У

ГОСТ 31818.11-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования, испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

ГОСТ 31819.21-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2».

ГОСТ 31819.22-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 31819.23-2012 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 8.584-2004 ГСИ «Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки».

МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 25 А в диапазоне частот от 20 до  $1 \cdot 10^6$  Гц.

ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц.

ГОСТ 8.551-2013 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот от 40 до 20000 Гц.

ТУ 4228-00559483005-2015 «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные ЦЭ2727У. Технические условия»

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://lemznpk.nt-rt.ru/> || [lkp@nt-rt.ru](mailto:lkp@nt-rt.ru)